Die pflanzengeographische Stellung der Krim.

Von

Constantin Regel (Genf, Schweiz).

In den meisten pflanzengeographischen Werken wird die Südküste der Krim, die russische Riviera, zum Mittelmeergebiet gerechnet. Dies tut auch RIKLI (1942) auf seiner Karte des Mittelmeergebietes, dies tut auch WALTER (1942) in seiner Vegetation des europäischen Rußlands, dies tun auch u. a. andere Pflanzengeographen, wie BOISSIER (1867), GRISEBACH (1872), DRUDE (1884), ENGLER und GILG (1912), TANFILJEW (1897), HAYEK (1926), Erforscher der Krim, wie z. B. REHMANN (1875), AGGEENKO (1891, 1897), STANKOW (1926 u. a.), WULFF (1914—1939), die den mediterranen Charakter der Krim hervorheben. KORSHINSKI (1899) schließlich rechnet die Krim zum Gebiet der Reliktenwälder in Rußland, zu dem auch die angrenzenden Teile des Kaukasus und Zentralasiens gehören, und stellt sie in Gegensatz zum übrigen Rußland, das nach unserer Auffassung zu Nord- und Mitteleuropa gehört. Aber auch Geographen, wie BERG (1941), rechnen die Südküste der Krim hinsichtlich Klima und Vegetation zum Nordrande des Mittelmeergebietes. Das eigentliche Gebirge der Krim stellt hierbei klimatisch ein Übergangsgebiet vom mediterranen Klima zum gemäßigten dar.

Doch manche Untersuchungen, wie z. B. von REHMANN (1875), BEKETOW (1896), STANKOW (1926), stellen den verhältnismäßig geringen Prozentsatz an einheimischen mediterranen Arten fest. Olive, Zypresse, Magnolien, *Prunus Laurocerasus*, *Myrtus communis*, *Arbutus Unedo*, *Buxus sempervirens*, *Punica Granatum*, *Phillyrea media*, *Nerium Oleander* und viele andere sind erst vom Menschen eingeführt worden, und TALIEW (1900) will beweisen, daß sämtliche mediterrane Arten der Krim durch den Menschen eingeführt worden sind.

Nach STANKOW (1926) gibt es auf der Krim keine aus immergrünen Elementen bestehende Macchie, im Gegensatz zu REHMANN (1875), KÖPPEN, AGGEENKO (1891, 1897), JANATA (1914) u. a., sondern nur den aus sommergrünen Arten bestehenden Schibljak. Auch TANFILJEW (1903), TALIEW (1900) und schließlich auch BERG (1941) bestreiten das Vorhandensein der Macchie in der Krim.

Die Stufen.

Schon früher hatte ich (REGEL 1933, 1936, 1937, 1940, 1940a, 1935 bis 1942) verschiedentlich darauf hingewiesen, daß die Begrenzung der pflanzengeographischen Gebiete nicht nur auf Grund der Flora und der Pflanzendecke vorgenommen werden muß, sondern auch auf Grund der allgemeinen geographischen Verhältnisse. Die Landschaft muß herangezogen werden und innerhalb dieser sind es vor allem die verschiedenen Formen der Erdoberfläche, deren pflanzengeographische Charakteristik uns ein wertvolles Hilfsmittel zur Einteilung in pflanzengeographische Gebiete geben kann.

Es lassen sich z. B. auf dem Balkan auf Grund des Vegetationscharakters mediterrane, balkanisch-mediterrane und balkanische Gebirge unterscheiden, die zur Abgrenzung der Mediterraneis von Mitteleuropa dienen können. Diese Methode wollen wir auch für die Krim anwenden. Zu welchem Gebirgstypus gehört die Jaila? Wie ist die Stufenfolge der Vegetationsgürtel dieses Gebirges beschaffen?

Pflanzengeographische Übersichten über die Krim, die zum Teil nur das Krimgebirge und die Südküste umfassen, geben uns u. a. BRUNNER, DUBOIS DE MONTPÉREUX, FEDTSCHENKO, HABLITZL, K. KOCH, KÖPPEN, PALLAS, PETERMANN, RADDE, REHMANN, RAZSADOW, TALIEW, WASILJEW (siehe das Schrifttum). Sie behandeln zum Teil auch die Stufen.

Eine stark schematisierte Darstellung der Vegetationsstufen der Krim auf Grund russischer Quellen gibt GAMS (1935).

Am Südufer der Krim erstreckt sich am Meeresufer eine Stufe, die STANKOW (1934) die Region der Kieselsteinböden des Meeresufers nennt. Etwas höher beginnt eine Stufe, von STANKOW (1934) die Region xerophiler, lichter Wacholder-Eichenwälder und ausgedehnter Buschwerke benannt, die verschieden aufgefaßt werden kann. Die große Anzahl der hier angebauten und zum Teil verwilderten immergrünen Gehölze des Mittelmeergebietes, siehe z. B. die Verzeichnisse bei STEVEN (1857), AGGEENKO (1897), STANKOW (1925, 1926a), VOINOV (1930) u. a., verleihen dieser Stufe einen mediterranen Charakter. Doch hat STANKOW (1926) gezeigt, daß die mediterrane Macchie hier, im Gegensatz zu den Ansichten anderer Botaniker (siehe oben) fehlt und an deren Stelle der Schibljak tritt. Dieser letztere ist jedoch, wie ich es früher hervorgehoben habe (REGEL 1940), kein typischer Verein des Mittelmeergebietes, sondern gehört der Stufe der sommergrünen Waldungen an, seine Hauptverbreitung beginnt auf dem Balkan im nördlichen Griechenland und er erstreckt sich von hier aus über den nördlichen Teil der Balkanhalbinsel.

Eine Übersicht über die in dieser Stufe verbreiteten Vereine finden wir bei STANKOW (1934), aus der ersichtlich ist, daß den Grundtypus der Vegetation eine „*Juniperus excelsa* + *Quercus pubescens* + *Pistacia mutica* — *Quercus pubescens* + *Fraxinus excelsior* + *Pistacia mutica* — *Cotinus Cog-*

gygria + *Jasminum fruticans*-Assoziation" ist*. Es herrschen hier also sommergrüne Gehölze vor und nur *Juniperus excelsa* gehört zu den typischen mediterranen immergrünen Gehölzen, allerdings zu den Koniferen, während die immergrünen mediterranen Angiospermen zurückzutreten scheinen. Diese *Juniperus excelsa* ist, ohne Zweifel, die Leitart unter den Bäumen, und Bestände dieser Art sind stellenweise auch am Nordabhange des Gebirges vorhanden. Übrigens scheinen die Bestände von *Juniperus excelsa* durch solche aus *Quercus pubescens* verdrängt zu werden, worauf u. a. MALÉEV (1940) hinweist.

Erwähnt sei, daß von REHMANN (1875) als charakteristischer Baum dieser Stufe nicht *Juniperus excelsa*, die er *Juniperus foetidissima* nennt, angesehen wird, sondern *Pistacia mutica*.

Die verschiedenen Buschwerke, von denen STANKOW nicht weniger als sechs Varianten unterscheidet, bestehen aus sommergrünen Arten, es sind also Schibljaks und nicht Macchien. Diese sind ohne Zweifel Degradationsprodukte des ursprünglichen Waldes. Am meisten verbreitet sind die Gebüsche aus niedriger *Quercus pubescens*. Was die sommergrünen Arten anbelangt, so zeigt eine Analyse, daß es sich zum großen Teil um Arten handelt, die dem europäischen oder dem mitteleuropäischen Elemente zugezählt werden können, wie z. B. *Clematis Vitalba*, *Acer campestre*, *Malus pumila*, *Sorbus domestica*, *Sorbus torminalis*, *Sorbus graeca*, *Evonymus verrucosa*, *Berberis vulgaris*, *Corylus Avellana*, *Crataegus monogyna*, *Crataegus Oxyacantha*, *Fraxinus excelsior*, *Rhamnus cathartica*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*.

Andere hingegen, wie z. B. *Cotinus Coggygria*, *Rhus Coriaria*, *Pistacia mutica*, *Pyracantha coccinea*, *Paliurus spina-Christi*, *Jasminum fruticans*, *Vitex Agnus casti* u. a., sind sommergrüne Arten der mediterranen Zone, die vielleicht als Relikte der tertiären mesophilen Flora zu deuten sind. Vielleicht gehört zu diesen Arten auch *Carpinus orientalis* und wäre unsere mitteleuropäische Weißbuche, *Carpinus Betulus*, eine ebensolche quartäre Art, wie es mit *Fagus silvatica* der Fall ist, die nach WULFF (1935) erst im Quartär aus der tertiären *Fagus orientalis* entstanden ist.

Rein immergrüne Arten sind in nur geringer Anzahl vorhanden, wie *Ruscus aculeatus*, *Arbutus Andrachne*, dazu kommen *Juniperus excelsa*, *Juniperus Oxycedrus* (*Juniperus rufescens* bei STANKOW 1934) und *Juniperus isophyllus* und schließlich *Cistus tauricus*, eine xerophile Pflanze des Mediterrangebietes, deren Blätter gelegentlich abfallen, die jedoch von STANKOW (1926) zu den immergrünen Gewächsen gerechnet wird.

Die Feldschicht weist (siehe das Verzeichnis bei STANKOW 1934) ein Gemisch von mediterranen und pontischen Elementen auf, die Anzahl der Arten, die zum europäischen oder mitteleuropäischen Element gehören, ist verhältnismäßig unbedeutend.

---

* Ich gebe die Benennung der Assoziation nach STANKOW wieder.

Zu erwähnen sind die Vorkommen von *Pinus pithyusa*, die in der Krim eine besondere Rasse, die *Pinus Stankewiczi* (SUK.) FOM. bildet und die an der Südküste an zwei entgegengesetzten Stellen, bei Sudak im Osten und unweit von Balaklawa im Westen, im Wacholderwald vorkommt. Doch nach Westen und nach Osten hin schwinden diese Vereine. Dort, wo, wie bei Sewastopol oder bei Kertsch, die Jaila nicht mehr den Schutzwall gegen die kalten Nordwinde bildet, erstrecken sich die Steppe oder die diese ersetzenden Kulturvereine bis an die Meeresküste hin. Doch weist STEVEN (1857) auf die frühere Bewaldung der Gegend bei Sewastopol hin, in der um 1800 Hirsche gejagt wurden. Es werden hier wohl auch Wälder von *Juniperus excelsa* gewesen sein.

Die Stufe der Wacholder-Eichen-Wälder ist also nur zwischen Balaklawa im Westen und Sudak im Osten ausgebildet.

Oberhalb der Stufe der sommergrünen Wälder erstreckt sich die Stufe des Nadelwaldes, von STANKOW (a. a. O.) die Region der krimschen Kiefer und der Stieleiche benannt. Ich würde sie als der Stufe des mediterranen Nadelwaldes analog ansehen. Dieser Wald besteht aus *Pinus Pallasiana*, doch kommen in ihm verschiedene immergrüne Arten vor. Einen mächtigen Baum von *Arbutus Andrachne* erinnere ich mich im Schutze der Felsen gleich oberhalb des Wasserfalles Utschan-Suu unweit von Jalta gesehen zu haben, ein Vorkommen, das ich als reliktartig ansehen möchte.

Auch sommergrüne Arten, wie z. B. *Quercus pubescens*, *Frangula Alnus*, *Sorbus domestica*, *Acer campestre* und *Acer hyrcanum* kommen hier vor, so daß STANKOW in dieser Stufe drei verschiedene Assoziationen unterscheidet. MALÉEV, hingegen, nennt (1940) als sommergrüne Art *Quercus sessiliflora*. Dieser mediterrane Nadelwald erstreckt sich von 350 bis gegen 700 m absoluter Höhe. Im östlichen Teile der Südküste treten an Stelle der Kiefernwälder die Eichenwälder, doch meint MALÉEV, daß letztere ebenfalls an Stelle von Kiefernwäldern entstanden sind. Auch STANKOW (a. a. O.) weist darauf hin, daß sich dort, wo die krimsche Kiefer ausgerottet oder durch Feuer vernichtet worden ist, *Quercus sessiliflora* und *Carpinus Betulus* ausgebreitet haben. Am Nordabhange der Jaila weisen die Wälder von *Pinus Pallasiana* nur einige inselförmige Vorkommen auf.

Oberhalb der Stufe des mediterranen Nadelwaldes folgt die Stufe des Wolkenwaldes, wenn wir die Terminologie MARKGRAFS (1932) anwenden wollen. Diese Stufe wird von Buchen, und zwar von *Fagus orientalis* LIPSKY gebildet, die von POPLAWSKAJA (1925, 1927, 1928) hier *Fagus taurica* genannt wird. Diese ist eine Übergangsform zwischen der tertiären *Fagus orientalis* und der quartären *Fagus silvatica*, analog den von CZECZOTT (1933) auf der Balkanhalbinsel festgestellten Übergangsformen, die sie *Fagus moesiaca* benannt hat. Übrigens zieht WULFF

in Band V der Flora der URSS. die Krimbuche zur *Fagus orientalis* LIPSKY.

Nach WULFF und ZYRINA (1924) hingegen kommen auf der Krim sowohl *Fagus orientalis* als auch *Fagus silvatica* vor. Dies schließt aber nicht aus, daß außerdem noch Zwischenformen zwischen beiden Arten verbreitet sind, wie dies auch auf dem Balkan und weiter im Westen häufiger der Fall zu sein scheint, als man es voraussetzen würde. Siehe z. B. die Ausführungen bei WULFF (1939). Auch der Verfasser hat auf seinen Reisen in Griechenland an verschiedenen Stellen Exemplare von Buchen gesammelt, deren Blätter überaus stark an die der *Fagus orientalis* erinnerten, so daß das Vorkommen letzterer in Griechenland häufiger zu sein scheint als im allgemeinen angenommen wird. Ökologisch würde sich die Auffassung der Krimbuche als einer zwischen *Fagus orientalis* und *Fagus silvatica* stehenden Art rechtfertigen, da sie eine Form des Gebirges darstellt, wie es ja die europäische Buche im größten Teil von Europa ebenfalls ist. *Fagus orientalis* kommt hingegen auf dem Balkan auch in tieferen Lagen vor, worauf schon CZECZOTT (1932) hingewiesen hat und wie es die Vorkommen im Walde von Belgrad, bei Istambul und im Deli Orman in der Süddobrudscha zeigen.

Zu diesen Arten tritt noch die gewöhnliche Kiefer hinzu, die MALÉEV *Pinus hamata* STEVEN nennt. STANKOW (a. a. O.) nennt daher diese Stufe die Region der krimschen Buche und rotstämmigen Kiefer.

Diese Stufe, die sich von 800 bis 1200 m Meereshöhe erstreckt, ist recht ungleichmäßig ausgebildet. Während sie z. B. am Südufer stellenweise eine nur geringe Mächtigkeit aufweist oder auch sogar fehlen kann, bildet sie am Nordabhange der Jaila einen breiten Streifen. So sah ich schöne alte Buchenwälder beim früheren Kloster des Kosmas und Damian und am Nordabhange des Tschatyr-Dagh. Als Begleiter erscheinen einige andere sommergrüne Gehölze, wie z. B. *Acer hyrcanum, Carpinus Betulus, Mespilus germanica*, dann auch *Hedera Helix*.

Nach WULFF (1923) sind *Evonymus latifolia* und *Taxus baccata* ständige Begleiter des Buchenwaldes in der Krim.

In der Feldschicht sieht man europäische und mitteleuropäische Elemente, jedoch auch mediterrane und osteuropäische, wie *Lychnis coronaria, Symphytum tauricum, Asperula odorata, Sanicula europaea, Dentaria quinqueloba, Polygonum multiflorum, Euphorbia amygdaloides, Poa nemoralis, Arum orientale, Moehringia trinervia, Ranunculus lanuginosus, Mercurialis perennis, Circaea lutetiana, Primula officinalis, Satureia grandiflora*, dann auch *Neottia Nidus avis*. Siehe übrigens die Verzeichnisse bei STANKOW (1934), MALÉEV (1940), WULFF (1923), POPLAWSKAJA (1925). Was *Lynchnis coronaria* anbelangt, so ist diese Art in den meisten Buchenwäldern Griechenlands zu finden. In der

Stufe der Buchenwälder sind stellenweise in großer Menge *Valeriana officinalis* und *Atropa Belladonna* verbreitet (WULFF 1923).

POPLAWSKAJA (1926) beschreibt in der Gegend des Klosters von Kosmas und Damian vier Buchenwaldassoziationen, von denen das Fagetum dentariosum die am meisten verbreitete zu sein scheint und das Fagetum subalpinum sich bis zur oberen Waldgrenze erstreckt. Eine Beschreibung der Buchenwälder der weiter nach Osten sich erstreckenden Teile der Jaila gibt uns WULFF (1925). Den Buchenwald am Tschatyr Dag beschreibt POPLAWSKAJA (1930).

Als ein Relikt der Glazialzeit ist sicher das Pinetum silvestris betulosum mit einigen nordischen Vertretern in der Feldschicht (*Goodyera repens*, *Dryopteris Robertiana*, *Rubus saxatilis*) zu bewerten. POPLAWSKAJA (1930) gibt eine Beschreibung davon vom Nordabhange der Jaila unweit der oberen Waldgrenze. Auch im Kaukasus kommen solche Bestände vor. Nach den neueren Anschauungen handelt es sich jedoch nicht um *Pinus silvestris*, sondern um *Pinus hamata* STEV. Die Birke ist *Betula verrucosa*. Die obere Waldgrenze wird von strauchförmigen Buchen gebildet, die POPLAWSKAJA (siehe STANKOW 1934) als besondere Form, *Fagus taurica jailensis* ansieht. Stellenweise wachsen an der oberen Waldgrenze auch *Pinus hamata* und Gebüsche aus *Juniperus depressa* und *Juniperus Sabina* (WULFF 1914, 1925, POPLAWSKAJA 1930). Die mediterrane *Juniperus foetidissima* wächst, wohl als Relikt, an einer einzigen Stelle am Nordhang des Gebirges oberhalb des früheren Klosters von Kosmas und Damian.

POPLAWSKAJA (1930) gibt uns einige Angaben über die Vegetation an der oberen Waldgrenze, wobei sie eine Reihe von Assoziationen unterscheidet. Kleine strauchförmige Buchenbestände sieht man auch auf dem oberen Plateau der Jaila zerstreut, wie z. B. beim Ai-Petri. Sie haben den Ursprung zu den vielen Hypothesen von der früheren Bewaldung der Jaila gegeben, die von mehreren Autoren verfochten wird (siehe die Übersicht bei WULFF 1925, POPLAWSKAJA 1930), von anderen jedoch, wie z. B. WULFF (1924), MALÉEV (1940), verworfen wird. Auch Verfasser schließt sich letzterer Ansicht an. Das Plateau der Jaila war waldlos, nur kleinere Buchenbestände, deren Fläche allerdings vom Menschen verkleinert worden ist, befanden sich hier an geschützten Stellen. Dies will aber nicht besagen, daß es in früheren Zeiten bei einem feuchteren Klima auf der Jaila große Buchenwaldungen gegeben hat. Die jetzigen Bestände wären in diesem Falle als Relikte aufzufassen, aus einer anderen Klimaperiode, so wie die Buchenwälder des Oxya in Eurythanien in Griechenland als Relikte einer früheren größeren Ausbreitung der Buchenwälder nach Süden anzusehen sind (REGEL 1942).

Oberhalb der Stufe des Wolkenwaldes erstreckt sich die alpine Stufe, von STANKOW die Region der Hochgebirgswiesen und des Legwacholders

genannt. Letzterer ist übrigens nicht die in den Alpen und auf dem Balkan verbreitete *Juniperus nana*, sondern die in der Krim, dem Kaukasus, Bulgarien, der Türkei und Persien vorkommende *Juniperus depressa* STEV. Siehe auch WULFF (1925) und POPLAWSKAJA (1930).

Diese Stufe scheint nur auf den höchsten Kuppen des Gebirges ausgebildet zu sein und besteht aus rasenförmigen, wüsten- und halbwüstenartigen Vereinen. Die eigentlichen alpinen Matten scheinen dieser Stufe zu fehlen. Denn man kann die von Wald entblößten Vereine auf den kahlen Flächen der Jaila nicht mit den Matten der Alpen vergleichen, wie es POPLAWSKAJA (1930) tut. Es handelt sich, im Gegenteil, um eine Kombination zwischen Matte und Wüste, wie ich es auch auf den Gebirgen Griechenlands und Anatoliens beobachtet habe. Denn neben der niederen Temperatur im Winter und den heftigen Winden tritt hier noch die Trockenheit des Bodens hinzu, wodurch der stark xerophile Charakter der Vegetation bedingt wird. Auf der Jaila bestehen die Rasen aus *Festuca ovina sulcata*, dort hingegen, wo in den Vertiefungen des Reliefs sich die Feuchtigkeit ansammeln kann, herrschen Dicotyledonen, insbesonders *Alchemilla flabellata* v. *taurica* und *Steveni*, vor (WULFF 1923, S. 14).

WULFF (1914) gibt für die Hochfläche des östlichen Teiles des Krim-Gebirges, der Demerdshi- und der Karabi-Jaila, folgende Vegetationstypen an, die wohl auch auf dem übrigen Teil der Jaila vorkommen dürften: a) die Vegetation der Felsen; b) die Vegetation der Rasen ohne Steine; c) die Vegetation der feuchteren Stellen in den Vertiefungen; d) die Vegetation der sog. „Kosch“, den Lägern der Alpen entsprechend, mit zahlreichen adventiven Arten. Genaue Beschreibungen der Vegetation der alpinen Stufe des Jaila-Gebirges finden wir u. a. bei WULFF (1914, 1919, 1923, 1925), wo übrigens die weitere Literatur angeführt ist.

Charakteristisch ist die starke Verkarstung dieser Stufe, die sich u. a, in der Ausbildung von Tropfsteinhöhlen, wie z. B. auf dem Tschatyr-Dagh äußert. Charakteristisch ist auch das Vorkommen von mediterran-alpinen Elementen, wie z. B. von *Cerastium Biebersteinii*, *Saxifraga irrigua*, *Potentilla geoides*, *Cytisus hirsutus* var. *polytrichus* und einiger anderer, die zum Teil als Relikte gedeutet werden können, zum Teil auch, wie *Cerastium Biebersteinii*, für die Krim endemische Arten sind. Siehe übrigens die Ausführungen bei WULFF (1925).

Nach Osten hin wird die Jaila niedriger und die für die alpine Stufe charakteristische Vegetation schwindet und macht der Vegetation der Steppe Platz. So erscheinen an offenen Stellen nach WULFF (1925) *Paeonia tenuifolia*, *Sideritis taurica*, *Geranium sanguineum*, an steinigen felsigen Stellen sieht man *Juniperus depressa* und *Juniperus Sabina*. Auf der Halbinsel von Kertsch erreicht die höchste Erhebung, der Opuk, eine Höhe von 83,9 Faden = zirka 170 Meter. Die Hauptmasse der

Vegetation wird von *Festuca sulcata* und *Bromus tectorum* gebildet (WULFF 1929). Dieses massenhafte Vorkommen von *Festuca sulcata*, also einer Steppenpflanze, auf dem Gebirge der Jaila auch in der alpinen Stufe, erinnert sicherlich an die Steppe, anderseits aber habe ich diese Art auch in der alpinen Stufe einiger Gebirge des nördlichen Griechenlands, wie des Chortiatis und des Vermion in Mazedonien und unweit von Chaliki im Epirus gefunden.

Diskussion der Stufen.

Die Stufenfolge ist also, wie leicht ersichtlich, die gleiche, wie in den Gegenden des Mittelmeeres, z. B. im nördlichen Griechenland, nur mit dem Unterschiede, daß die sommergrünen Gehölze keine eigene Stufe, die des Trockenwaldes bilden, sondern mit den Vertretern der immergrünen Stufe (*Juniperus excelsa*) gemischt sind. Hier fehlen, wie schon erwähnt, die Hauptbestandteile der immergrünen Stufe, wie *Quercus Ilex*, *Quercus coccifera*, *Arbutus Unedo*, *Pistacia Lentiscus* und so viele andere, die im östlichen Teil des Mediterrangebietes weit verbreitet sind. Die sommergrünen Arten dieser Stufe sind (siehe oben) die gleichen, die man auch in der Stufe der Trockenwälder antrifft. Zum Teil sind es aber Arten der immergrünen Stufe, die sommergrüne Blätter haben, wie z. B. *Pistacia mutica*, *Paliurus spina-Christi* u. a.

An die Bestände von *Pinus halepensis* bzw. *Pinus brutia* des Mittelmeergebietes erinnern die Vorkommen von *Pinus Stankewiczi*, einer der *Pinus Pithyusa* nahestehenden Art. Die in dieser Stufe vorkommende *Quercus pubescens* ist in Italien in der sich oben anschließenden Stufe der sommergrünen Wälder, die LÜDI (1935) das Klimaxgebiet des Quercion pubescentis nennt, verbreitet. Auch in Griechenland begegnen wir *Quercus pubescens* in dieser Stufe sowie auch vereinzelt in der Stufe der immergrünen Gehölze. Allerdings haben meine Untersuchungen das Vorkommen in diesen Stufen von mehreren Eichenarten gezeigt, unter denen *Quercus Frainetto* eine der am meisten verbreiteten ist (REGEL 1939, 1942). Es ist also eine eigenartige Mischung, der man im Mittelmeergebiet nicht in diesem Maße begegnet. Auch MALÉEV (1940, a. a. O., S. 196) weist darauf hin, daß in der Krim-Unterprovinz der Krim, wie er sie nennt, der Anteil an mesophilen Elementen, also sommergrünen Arten, besonders groß ist, doch ist der Anteil an mediterranen Arten ebenfalls sehr groß.

Die Krim ist, pflanzengeographisch genommen, ein Übergangsgebiet. Doch schon am Nordhang der Jaila ist diese mediterrane Reihenfolge der Stufen stark verwischt.

Einen mediterranen Charakter trägt jedenfalls die Stufe des Nadelwaldes, die von der aus Buchenwäldern bestehenden Stufe des Wolkenwaldes überlagert wird. Denn in Mitteleuropa fehlt diese Stufe vollkommen. Der sommergrüne Mischwald, wie z. B. das Querceto-

Carpinetum, wird in der Schweiz vom Buchenwald überlagert, dem in größerer oder geringerer Menge *Abies alba* beigemischt ist.

Über dieser Stufe folgt in Mitteleuropa die Stufe des alpinen Nadelwaldes, die in den Alpen aus *Picea excelsa* besteht, die weiter oben in die alpine Stufe übergeht. Diese Reihenfolge fehlt der Mediterraneïs vollkommen. Piceeta sind hier nicht vorhanden; *Abies* und *Fagus* sind streng gesondert, letztere bildet stellenweise die obere Waldgrenze. Das Vorhandensein der Stufe des mediterranen Nadelwaldes unterhalb der Stufe des Wolkenwaldes ist jedenfalls als ein mediterranes Merkmal des Krim-Gebirges, der Jaila, anzusehen.

Pinus hamata, die vereinzelt oder im Verein mit *Betula verrucosa* (siehe oben) wohl als Rest einstiger größerer Bestände an der oberen Waldgrenze vorkommt, ist wohl als ein Rest einer einst weiter verbreiteten alpinen Nadelwaldstufe zu deuten. *Pinus hamata* steht *Pinus silvestris* sehr nahe und wird von den meisten Botanikern, darunter auch Wulff, als solche gedeutet. Was das jetzige Vorkommen von *Fagus* an der oberen Waldgrenze anbelangt, das von einigen, wie z. B. Wulff (1925) als nicht natürlich angesehen wird, so habe ich auch anderswo die Buche als den Baum angetroffen, der die obere Baumgrenze bildet. Dies ist z. B. am Vitschi in Mazedonien der Fall, wo die letzten Buchen in gegen 1800 m Höhe vorkommen (Regel 1937). Auch auf dem Oxya in Eurythanien und auf dem Oxya an der Grenze zwischen Thessalien und dem Epirus reicht die Buche bis zur oberen Waldgrenze, ohne von einer alpinen Nadelwaldstufe abgelöst zu werden.

Ich würde das Krimgebirge zum euxinischen Gebirgstypus rechnen, der dadurch charakterisiert werden kann, daß in der untersten Stufe die Vertreter der immergrünen Stufe mit den sommergrünen Elementen gemischt sind, daß also die eigentliche Stufe des sommergrünen Waldes (die Stufe des Trockenwaldes bei Markgraf 1932) fehlt, und daß die obere Waldgrenze vom Buchenwald gebildet wird.

Andere Formen.

Außer den Gebirgen gibt es jedoch noch andere Formen der Erdoberfläche, die zur Charakteristik der pflanzengeographischen Provinzen herangezogen werden können. Zu solchen gehören die Flüsse. Am Südufer der Krim gibt es nur wenige kleinere Bäche, wie z. B. den Utschan-Suu-Bach bei Jalta, die an der Jaila entspringen und nach kurzem Lauf ins Meer münden. Zu solchen gehören ferner die bei Aluschta und bei Sudak ins Meer mündenden Wasserläufe. Am Nordabhang des Gebirges ist der Salgir der größte, doch gehört sein Mittel- und Unterlauf schon der Steppe an, wo er den Charakter eines Steppenflusses trägt.

Golde (1898) nennt für die Krim einige neue Wasser- und Sumpfpflanzen, wie *Potamogeton natans*, *Hydrocharis Morsus ranae*, *Myrio-*

phyllum verticillatum, Carex Pseudocyperus, Dryopteris (Polystichum) Thelypteris, die jedenfalls nicht mediterran sind, sondern auch im übrigen Europa vorkommen.

STANKOW (1934) zählt an den im Sommer fast ganz versiegenden Gebirgsbächen an der Südküste einige Arten auf, die erwähnenswert sind. Es sind oft weit ausgedehnte Gebüsche auf Geröll, bestehend aus *Tamarix tetranda, Tamarix Hohenackeri, Vitex Agnus castus*; *Apocynum venetum* (kommt nur im Westen vor) und *Phragmites communis*. Obwohl hier die für die Bäche und Flüsse des Mediterrangebietes charakteristischen Platanen, sowie *Nerium Oleander* fehlen, so ist nichtsdestoweniger der Charakter der Vegetation als mediterran anzusehen. Kommen doch *Vitex Agnus castus* und die *Tamarix*-Arten an den Bachufern des östlichen Mediterrangebietes allgemein vor.

Nach REHMANN (1875) besteht die üppige Vegetation in den tieferen Schluchten, die am Meeresufer von Gebirgsbächen bewässert werden, vor allem aus *Alnus glutinosa*, die von einzelnen Bäumen von *Fraxinus excelsior, Fraxinus oxyphylla* und *Salix fragilis* begleitet wird. Seltener ist *Ulmus campestris, Ulmus effusa* und *Acer campestre*, dazu kommt noch *Quercus sessiliflora*, dazwischen wachsen *Clematis Vitalba* und *Vitis vinifera*.

Dies ist eine Vegetation, der wir auch an analogen Stellen des Balkans begegnen.

Auch die Vegetation der Meeresküste kann uns Anhaltspunkte für die Begrenzung von Provinzen geben. So unterschied ich (REGEL 1936/37) im nördlichen Europa verschiedene Typen der sandigen Meeresküsten. Lassen sich solche auch in der Krim feststellen und gehört die Küste der Krim zu einem noch aufzustellenden mediterranen Küstentypus?

In der Literatur gibt es eine Reihe Vegetationsbeschreibungen der Meeresküste im nördlichen Teil der taurischen Halbinsel, so am Siwasch und dem Asowschen Meere und den angrenzenden Teilen des Schwarzen Meeres (z. B. DESSJATOVA-SHOSTENKO 1936 und DESSJATOVA-SHOSTENKO et SCHALYT 1937), die jedoch einem ganz anderen Küstentypus entsprechen, dem Steppentypus oder pontischen Typus, den ich durch das Vorkommen zahlreicher stark halophiler Elemente und durch das Vorkommen von Lagunen, Salzseen und Salzböden mit zahlreichen halophilen Elementen charakterisieren würde. Leider besitzen wir keine Vegetationsbeschreibung der Meeresküste am Südufer der Krim, bis auf die summarische Pflanzenliste bei STANKOW (1934, S. 134), aus der wir ersehen, daß das Felsenufer an vielen Orten so steil zum Meere abfällt, daß ein eigentlicher Strand, auch wenn er nur mit Geröll bedeckt ist, kaum in Erscheinung treten kann. Diese Uferfelsen tragen eine eigenartige Vegetation, die an die betreffenden Stellen im Mittelmeergebiet erinnert. So habe ich häufig in den Spalten der Uferfelsen *Crithmum maritimum* gesehen. Doch dort,

wo ein Strand aus Kieselsteinen ausgebildet ist, wie im Westen beim St. Georgskloster, in der Bucht bei Simeis, Alupka, Livadia, Jalta, bei Gursuf, bei Aluschta, bei Sudak u. a., begegnen wir einer recht charakteristischen Vegetation. Es sind zum Teil Arten, die an ebensolchen Stellen im Mittelmeergebiete vorkommen, wie z. B. *Glaucium flavum*, *Scleropoa rigida*, *Echinophora Sibthorpiana*, *Velezia rigida*, *Alyssum desertorum*, *Aerulopus litoralis*, *Cynanchum acutum*, *Andrachne telephioides*, *Heliotropium europaeum*, *Euphorbia biglandoides*, *Myosotis idaea*. Oder aber es sind Arten, die wir auch an der Meeresküste in Mitteleuropa vorfinden, wie z. B. *Eryngium maritimum*, *Atriplex patulum*, *Atriplex hastatum*, *Cakile maritima*, *Salsola Kali*, *Cynodon Dactylon* u. a. Doch steigen einige mediterrane Arten an der Küste weit nach Norden hinauf, wie z. B. *Crithmum maritimum* bis nach England hinauf. Es ist also eine Mischung, in der jedoch das mediterrane Element vorzuherrschen scheint.

Schließlich können auch die Wasserbecken zur Charakteristik der Vegetationsprovinzen herangezogen werden. Es werden ja von den Limnologen verschiedene Seetypen aufgestellt, auch von Botanikern, wie z. B. von Samuelsson (1925), auf die wir hier nicht näher eingehen können. Doch gibt es unzweifelhaft einen mediterranen Seentypus und auf der taurischen Halbinsel den Seentypus der Steppe, in dem das Vorkommen von halophilen Arten charakteristisch ist.

Im gebirgigen Teil der Krim gibt es allerdings keine eigentlichen Seen, jedoch kleinere Tümpel und Teiche und kleinere Wasserbecken mit Süßwasser, die zum Teil zeitweilig austrocknen, zum Teil aber durch Gebirgsbäche gespeist werden (siehe die Literatur bei Poplawskaja 1928). Hier wurden auch die wenigen Wasserpflanzen der Krim gefunden; das Verzeichnis bei Poplawskaja (a. a. O.) enthält die gleichen Arten, die man auch an analogen Stellen in Mitteleuropa finden würde. Dies bestätigt die Tatsache, daß die Vegetation der Süßwasserbecken sich auf weite Strecken hin wenig oder fast gar nicht ändert. Übrigens sind die auf der Krim vorhandenen Wasserbecken zu klein, als daß sie zu weiteren Schlüssen dienen könnten.

Schlußfolgerungen.

Die Krim ist also pflanzengeographisch genommen ein Übergangsgebiet. Mediterrane Züge sind mit mitteleuropäischen gemischt, doch nichtsdestoweniger wiegt der mediterrane Charakter im Aufbau der Vegetationsstufen vor, die noch durch die floristische Zusammensetzung und das Vorherrschen zahlreicher mediterraner Florenelemente stark vergrößert wird. Falls wir daher die Krim zur Mediterraneïs rechnen, so können wir sie nur als besondere Unterprovinz dieses Gebietes ansehen, und zwar des östlichsten Teiles des Mittelmeergebietes, der sog. euxinischen Provinz. Dieser Name, „euxinische Provinz“, wurde ursprünglich

von ENGLER (1912) für die Nordküste von Kleinasien angewandt. Nach STEFANOFF und STOJANOFF (zitiert nach MALÉEV 1940) erstreckt sich die euxinische Provinz auf die Ostküste der Balkanhalbinsel, nach MALÉEV (1940) umfaßt sie jedoch die Unterprovinzen der Kolchis, von Noworossiisk, der Krim, von Artwin, der Nordküste Anatoliens und des östlichen Balkans. Die Unterprovinz der Krim, oder genauer gesagt, das Krimgebirge, ist gleichsam eine bergige Insel, die im Norden von der südrussischen Steppe, im Süden vom Schwarzen Meere begrenzt wird.

Als charakteristische Merkmale dieser euxinischen Provinz führt MALÉEV (a. a. O., S. 189) folgende an:

1. Das Vorkommen des hauptsächlich aus *Fagus orientalis* bestehenden sommergrünen Waldes, in dem an den typischesten Stellen ein immergrünes Buschwerk vorkommt, das aus Arten, die als arkto-tertiäre Relikte gedeutet werden können, gebildet wird.

2. Das mehr oder weniger inselförmige Vorkommen von mediterranen Florenelementen, darunter mediterrane Gehölze, wie Koniferen und immergrüne Arten, die ebenfalls als Relikte angesehen werden können.

3. Das Fehlen der mediterranen Macchie, die in der untersten Stufe durch hemixerophile, in erster Linie aus Eichenwäldern bestehende Arten oder durch Schibljaks ersetzt werden, die aus für die Grenzgebiete der Mediterraneïs eigenen (submediterranen) sommergrünen Bäumen und Sträuchern gebildet werden.

Dazu kommt noch das Vorkommen zahlreicher vikariierender Arten, die in der euxinischen Provinz ähnliche oder nahestehende Arten der Ostmediterraneïs ersetzen. Zu solchen gehören z. B.:

Cistus tauricus PRESL an Stelle von *Cistus creticus* L.;
Pistacia mutica F. et M. an Stelle von *Pistacia Terebinthus* L. (siehe STANKOW 1925);
Pinus hamata D. SOSN. an Stelle von *Pinus silvestris* L.;
Juniperus depressa STEV. an Stelle von *Juniperus nana* WILLD.

Wir können also das Mittelmeergebiet in folgende drei Provinzen einteilen:

1. die westmediterrane Provinz, deren Klimaxverein in der untersten Stufe das Quercion Ilicis ist;

2. die ostmediterrane Provinz, deren Klimax in der untersten Stufe das Quercion cocciferae ist;

3. die euxinische Provinz, deren Klimax in der untersten Stufe der aus sommergrünen Gehölzen mit Beimischung von immergrünen Arten bestehende Wald ist.

Durch menschlichen Einfluß entsteht in den ersten zwei Provinzen eine Macchie, in der euxinischen Provinz hingegen ein Schibljak.

Auf Grund des hier Dargelegten gehört die Krim zum Mittelmeergebiet, und zwar zur dessen euxinischer Provinz, die sich in vielen Merkmalen von der West- und von der Ostmediterraneïs unterscheidet und Anklänge an das mitteleuropäische Gebiet aufweist. Die Unterprovinz der Krim ist also ein Teil der euxinischen Provinz und damit auch des Mittelmeergebietes. Dies zeigt uns auch die von WULFF (1939) durchgeführte Analyse von 754, also ungefähr der Hälfte der in der Krim vorkommenden Arten. Diese ergab, daß 45,4% mediterrane Tertiärrelikte sind, man kann annehmen, daß bei der Berücksichtigung sämtlicher auf der Krim wachsender Pflanzen sich der gleiche Prozentsatz feststellen lassen wird.

Doch unterscheidet sich die Vegetation der Krim von der der übrigen Unterprovinzen durch ihre große Xerophilie. So hat KUSNETZOW (1891), der die Krim mit dem nordwestlichen Teil der kaukasischen Schwarzmeerküste zu einem Krim-Noworossiisker Gebiet zusammenfaßt, darauf hingewiesen, daß sich dieses Gebiet durch sommerliche Trockenheit auszeichnet, während es im pontischen Gebiet oder im Gebiet der Kolchis — auch MALÉEV gebraucht diese Bezeichnung für den weiter südlich liegenden Teil der kaukasischen Schwarzmeerküste — bedeutend feuchter ist und das Maximum der Niederschläge in den Sommer fällt.

Diese Verteilung der Niederschläge und die damit verbundene größere Feuchtigkeit bedingt den eigenartigen Charakter der Vegetation, die große Menge der hygrophilen immergrünen Gewächse, wie z. B. *Rhododendron ponticum* und *Prunus Laurocerasus*, sowie die große Anzahl von mesophilen sommergrünen Gehölzen, die als Relikte des Spättertiärs gewertet werden müssen. Darauf haben insbesondere KUSNETZOW (1891) und MALÉEV (1940) hingewiesen. Solche Tertiärrelikte gibt es auch an verschiedenen anderen Stellen des Mittelmeergebietes (siehe auch GAMS, a. a. O., S. 167). Wir müßten dann mit GAMS u. a. annehmen, daß das Klima des Tertiärs bedeutend feuchter war als es jetzt ist und daß die zunehmende Trockenheit, das Vorhandensein von ariden Perioden im Pleistozän und Postglazial, diese mesophile Flora vernichtet oder in die Berge hinaufgedrängt hat. Die Entstehung der Stufen der immergrünen und der sommergrünen Gehölze würde dann eine Folge dieses Klimawechsels sein; im Spättertiär waren beide Stufen zu einer einzigen vereinigt, wie dies in der euxinischen Provinz noch jetzt der Fall ist.

Die Vegetation der Krim wäre in diesem Falle als ein bis in die Jetztzeit erhaltener nördlicher Vorposten dieser Pflanzenwelt des Spättertiärs aufzufassen. In Griechenland sind die sommergrünen Elemente in der immergrünen Stufe ein letzter Rest dieser aus sommergrünen und immergrünen Elementen bestehenden Vegetation, in der Kolchis, von KUSNETZOW pontisches Gebiet genannt, hat sich diese Vegetation am reinsten erhalten.

Geschichte der Erforschung der Pflanzendecke der Krim.

Es ist mir nicht möglich, hier eine ausführliche Geschichte der Erforschung der Pflanzenwelt der Krim zu geben, denn dazu bedarf es eingehender Studien, die ohne die betreffende russische Literatur und das eventuell vorhandene archivarische Material nicht durchführbar sind. Doch ergibt eine, wenn auch nur oberflächliche Betrachtung manche interessanten Resultate, die in Anbetracht der Besetzung dieses Landes durch die deutsche Wehrmacht aktuell sind.

Kürzere Übersichten über die Geschichte der botanischen Erforschung der Krim geben uns STEVEN (1857), AGGEENKO (1890), ZELENETZKI (1906) und WULFF (1923).

WULFF (1923) unterscheidet fünf Perioden in der Geschichte der Erforschung der Krim.

Die erste beginnt mit der Eroberung des Landes durch die Russen im Jahre 1783. Bald darauf besuchte der Akademiker ZUEW die taurische Halbinsel, von dem wir einige wenige Angaben über die Vegetationsverhältnisse besitzen, und 1783 bis 1786 verbrachte der aus Leipzig stammende Militärarzt CHR. FR. STEPHAN drei Jahre auf der Krim, der jedoch über die Resultate seiner Forschungen nichts veröffentlicht hat. Die von ihm gesammelten Pflanzen haben sich jedoch erhalten (TRAUTVETTER 1865). Die erste, einigermaßen vollständige Beschreibung der Krim und zugleich auch seiner Vegetation verdanken wir K. HABLITZL (1785), der neun Jahre auf der Krim verbracht hat und in seiner Arbeit 521 verschiedene Pflanzenarten anführt. Da er jedoch selber wenig gesammelt hat und meist in Simferopol, dem Sitz der Verwaltung der Krim, ansässig war, wo er das Amt eines Vizegouverneurs bekleidete, so ist dieses Verzeichnis, wenn auch das erste, das wir besitzen, nicht vollständig. Die wirklich wissenschaftliche Erforschung der Krim begann erst mit PETER SIMON PALLAS, dem berühmten Reisenden, der 1741 in Berlin geboren, 42 Jahre seines Lebens in Rußland verbracht hat. Es ist hier nicht der Ort, die ganze wissenschaftliche Tätigkeit von PALLAS und seine Verdienste für Rußland zu schildern, die anderweitig gewürdigt sind (siehe z. B. RATZEL 1887, MARKEWITSCH 1912, LJUTKEWITSCH 1916 und ZELENETZKI 1916). Die Krim besuchte er auf seiner zweiten Reise durch das südliche Rußland, in den Jahren 1793 und 1794, als deren Resultat eine Reihe Veröffentlichungen erschien, von denen eine Beschreibung der taurischen Halbinsel (1795), ein Verzeichnis der dort beobachteten Pflanzen (1797) und die Reisebeschreibung (1799 bis 1801) die wichtigsten sind. PALLAS erwähnt für die Krim 990 Pflanzenarten.

PALLAS, dem das rauhe Klima von St. Petersburg nicht behagte, gefiel die Krim so gut, daß er im Jahre 1795 dorthin übersiedelte. Katharina II schenkte ihm ein Haus in Simferopol, Landstücke und eine größere Summe Geldes zur Einrichtung. So verbrachte PALLAS 15 Jahre

in der Krim mit seinen wissenschaftlichen Arbeiten oder mit Landwirtschaft auf seinen Gütern beschäftigt, wo ihn insbesonders der Gartenbau und der Weinbau interessierten*. Hier hat er auch eine Reihe seiner wissenschaftlichen Arbeiten abgefaßt. Im Jahre 1810 verließ PALLAS die Krim und kehrte in seine Vaterstadt Berlin zurück, in der er nach einem Jahre, also 1811, starb.

In die Zeit des Wirkens von PALLAS fallen eine Reihe die Flora der Krim behandelnder Arbeiten, von denen das Werk von GEORGI (1797 bis 1802), alle bis dahin gemachten Funde zusammenfaßt und für die Krim 1348 Arten von Pflanzen angibt (ZELENETZKI 1906, S. 75). I. G. GEORGI, aus Pommern gebürtig, der berühmte Reisende und Forscher, ist selber auf der Krim nicht gewesen. Von den übrigen Arbeiten ist nur das Verzeichnis von BOEBER (1793) zu erwähnen, der im Jahre 1792 die Krim besucht hat.

Die nächste wichtige epochemachende Arbeit ist die Flora taurico-caucasica von MARSCHALL VON BIEBERSTEIN, die im Jahre 1819 erschienen ist. In dieser werden auf Grund der Angaben in der Literatur und eigener Forschungen des Verfassers nach STEVENS Berechnung 1280 in der Krim vorkommende Samenpflanzen angeführt. FRIEDRICH AUGUST MARSCHALL VON BIEBERSTEIN (1768 bis 1826) weilte in der Krim von 1793 bis 1796, während welcher Zeit er die Südküste, die Umgebung von Karasubazar und die Halbinsel Kertsch untersucht hat. Doch da er das Amt eines Inspektors für Landwirtschaft in Südrußland bekleidete, wozu u. a. die Krim und der Kaukasus gehörten, und er daher fortwährend auf Amtsreisen war, hatte er wenig Zeit für wissenschaftliche Arbeiten übrig. Erst 1802 und 1803 konnte er seine Sammlungen in St. Petersburg und in Moskau bearbeiten, 1804 weilte er zu diesem Zwecke in Deutschland und in Frankreich, 1807 siedelte er nach Merefa unweit von Charkow über, wo er seine Flora zum Abschluß brachte.

Mit MARSCHALL VON BIEBERSTEIN schließt die erste Periode der botanischen Erforschung der Krim ab, die man mit den Namen dieses Gelehrten und dem Namen von PALLAS charakterisieren kann.

Die zweite Periode wird durch die mehr als 50jährige Tätigkeit von STEVEN charakterisiert. Biographien dieses Gelehrten verdanken wir TRAUTVETTER (1863) und WULFF (1913 und 1914). Siehe auch BASINER (1850) und NORDMANN (1865).

CHRISTIAN VON STEVEN war Finnländer oder vielmehr Finnland-Schwede. Im Jahre 1781 in Fredrikshamn in Finnland geboren, studierte er Medizin in St. Petersburg und dann in Jena. Zufällig machte er die Bekanntschaft von MARSCHALL VON BIEBERSTEIN, der ihm die Stelle eines

* So gibt er eine Beschreibung des Weinbaues bei den Tataren mit 35 Sorten Weinreben, der Anpflanzungen von Tabak usw. Er besaß selber Weinberge auf seinen Gütern bei Sudak und Ai Todor.

Inspektors für Seidenbau in Ciskaukasien anbot, die er im Jahre 1800 antrat. 1803 wurde er nach Georgien versetzt, 1806 wurde er Gehilfe von MARSCHALL VON BIEBERSTEIN, 1812 wurde er mit Beibehaltung seiner bisherigen Stelle zum Direktor des neu gegründeten botanischen Gartens in Nikita bei Jalta ernannt.

Nach dem Tode MARSCHALLS VON BIEBERSTEIN im Jahre 1826 wurde STEVEN zu dessen Nachfolger als Inspektor für Landwirtschaft und Seidenbau im ganzen südlichen Rußland zwischen der Donau, dem Kaspischen Meere und der Wolga ernannt. Er gab daraufhin seine Stelle als Direktor des botanischen Gartens in Nikita auf, da er nicht gleichzeitig beide Ämter bekleiden konnte, doch wohnte er bis zu seinem im Jahre 1863 erfolgten Tode teils in Simferopol, teils in Sudak.

STEVEN, wie auch MARSCHALL VON BIEBERSTEIN, hatten in ihrer Eigenschaft als Inspektoren für Landwirtschaft und Seidenbau im südlichen Rußland die Möglichkeit, das ungeheure, damals noch wenig besiedelte und wenig erforschte Gebiet zwischen der Donau und dem Kaspischen Meere zu bereisen, wobei sie ein reiches wissenschaftliches Material auf dem Gebiete der Naturkunde sammelten. Der noch erhaltene Briefwechsel zwischen beiden (siehe z. B. WULFF 1917) zeigt, welches Interesse und welche Liebe zur Wissenschaft beide beseelte. So berichtet STEVEN aus dem Kaukasus, wie in diesem soeben befriedeten Lande auf der Spur des Krieges die Aufbauarbeit der beiden Gelehrten folgte. STEVEN fährt in das Gebiet des Terek und zeigt der dortigen Bevölkerung neue bessere Formen der Bearbeitung des Landes, versieht sie mit Samen usw.

Die wichtigste Arbeit, die alle botanischen Forschungen STEVENS in der Krim zusammenfaßt, ist sein im Jahre 1856 und 1857 erschienenes „Verzeichnis der auf der Taurischen Halbinsel wildwachsenden Pflanzen", das mehrere Jahrzehnte hindurch als die vollständigste Flora der Krim anzusehen war. Es enthält schon 1654 Arten, also bedeutend mehr, als bei MARSCHALL VON BIEBERSTEIN und in der Flora Rossica von LEDEBOUR angegeben sind. Das von STEVEN gesammelte Herbar befindet sich in Helsingfors.

In die Zeit von STEVEN fällt eine weitere Erforschung der Flora der Krim, bildete doch STEVEN das botanische Zentrum der Erforschung dieses Landes und ein jeder Reisende fand bei ihm gastliche Aufnahme, Rat und Hilfe.

1811 bereisten die Krim M. ENGELHARDT und J. PARROT, 1815 erscheint ihr Reisewerk, in dem PARROT, der bekannte Physiker und nachmalige Rektor der Universität Dorpat, die Vegetation der Krim, insbesonders des Tschatyr Dagh und der Babugan Jaila behandelt. 1831 sammelte in der Krim der Schweizer S. BRUNNER, von dem wir eine Vegetationsübersicht (1833) besitzen. Die von A. VON DEMIDOFF organi-

sierte Expedition besuchte die Krim im Jahre 1837. LÉVEILLÉ machte hierbei botanische Sammlungen, die im Reisewerk (1842) von ihm bearbeitet wurden. Auch HUOT, ein anderer Teilnehmer dieser Expedition, gibt eine Vegetationsbeschreibung der Krim. C. F. VON LEDEBOUR (1785 bis 1851), aus Greifswald gebürtig, dann Professor in Dorpat, besuchte die Krim im Jahre 1818, die von ihm gesammelten Pflanzensammlungen wurden in der später (1841 bis 1853) von ihm herausgegebenen Flora Rossica verarbeitet. COMPÈRE verbrachte 20 Jahre in Lapsi im westlichen Teil der Südküste, veröffentlichte aber nichts über die Krim. Seine Sammlungen wurden jedoch in DE CANDOLLES Prodromus verwertet. Weitere Forschungen verdanken wir dem Schweizer DUBOIS DE MONTPÉREUX (1839 bis 1843) und K. KOCH (1848 bis 1851), die beide wertvolle Vegetationsbeschreibungen der Krim geliefert haben. Zu erwähnen ist auch der Kaukasusforscher G. RADDE (1854), der im Jahre 1853 die Krim bereiste u. a. Über RADDE siehe u. a. RADDE (1912) und HAHN (1912).

Schließlich brachte der Krimkrieg einige Beiträge zur Erforschung der Krim, so von COSSON (1856) und von LESPINASSE (1881).

Eng mit der Tätigkeit von STEVEN ist die Gründung des botanischen Gartens in Nikita bei Jalta verbunden, die im Jahre 1811 vom damaligen General-Gouverneur von Südrußland, dem Herzog von RICHELIEU gegründet wurde. STEVEN war der erste Direktor des Gartens, welches Amt er bis 1824 innehatte, doch behielt er die Oberaufsicht bis zum Jahre 1826 bei, als er Nachfolger MARSCHALLS VON BIEBERSTEIN wurde. Über diese Periode berichtet uns MALÉEV (1931). Der Garten wurde sieben Kilometer von Jalta entfernt unweit des Dorfes Nikita angelegt, von dem er seinen Namen erhielt. Zur Zeit STEVENS umfaßte er ein Areal von 375 Dessjatin (etwas über 400 Hektar), von denen nur ein Teil in Kultur genommen wurde. Aus der Beschreibung, die STEVEN im Jahre 1828 gemacht hat (BASINER 1850), ersieht man, daß sich seitdem die ursprüngliche Vegetation nur sehr wenig verändert hat; außer einigen Unkräutern, darunter *Xanthium spinosum*, das 1815 mit aus Paris eingeführten Bäumen eingeschleppt wurde, ist als neue Art nur *Ailanthus glandulosa* zu nennen.

Die Aufgaben des Gartens waren recht mannigfaltig: Hebung des Garten- und Obstbaues, Einführung neuer Obst- und Ziergehölze und Zierpflanzen, Arznei- und technischer Pflanzen, Einführung neuer Reben, neuer Sorten des Ölbaumes und Belieferung der Landbesitzer mit Samen und mit Pflanzen der im Garten erprobten Arten. Nebenbei beschäftigte sich STEVEN mit rein wissenschaftlichen Problemen, kultivierte im Garten wildwachsende Arten der Krimflora und legte ein Herbarium dieser Pflanzen an. Im Jahre 1821 enthielt das „Botanische Parterre“ 2327 Arten. Hatte doch STEVEN in seinem Arbeitsplan angegeben, der Garten solle wissenschaftlichen Zwecken und gleichzeitig auch Versuchszwecken für die Praxis dienen.

Während der 20 Jahre, die nach dem Tode von STEVEN verflossen, geht die botanische Erforschung der Krim stark zurück und gleichzeitig hört für mehrere Dezennien die wissenschaftliche Arbeit des botanischen Gartens in Nikita auf. Denn zum Direktor des Gartens wurde nach STEVENS Weggang der Balte HARTWISS ernannt, der diesen Posten bis 1860 innehatte. Dieser lenkte sein Hauptaugenmerk auf den Obstbau und Weinbau; die wissenschaftlichen Arbeiten traten jetzt gänzlich zurück. Später wurde am botanischen Garten eine Schule für Garten- und Weinbau gegründet, die pädagogischen Aufgaben traten an erste Stelle, so daß der eigentliche Garten gänzlich verfiel und zu einer Art Anhängsel der Gartenbauschule wurde. Die von STEVEN angelegten Sammlungen gingen zum größten Teile verloren, es blieb nur der Park mit den von ihm gepflanzten Gehölzen erhalten. Siehe hierüber auch das zum 125jährigen Jubiläum herausgegebene Werk (NIKITSKIJ 1939).

In diese Zeit fällt auch die Reise von REHMANN im Jahre 1874, als deren Ergebnis zwei Arbeiten, darunter eine pflanzengeographische Übersicht der taurischen Halbinsel erschienen ist (1875). Das Erscheinen der Flora Orientalis von BOISSIER, die auch die Flora der Krim berücksichtigt, fällt gleichfalls in diese Periode.

Die dritte Periode beginnt mit der Begründung des Krim-Komitees durch die Naturgesellschaft in St. Petersburg, als dessen Initiator der Zologe Professor K. F. KESSLER anzusehen ist. Die Aufgabe dieses Komitees war die allseitige Erforschung der Natur der Krim-Halbinsel, wobei die botanische Erforschung W. AGGEENKO übertragen wurde. Dieser bereiste die Halbinsel, darunter auch die Südküste der Krim in den Jahren 1885 und 1886 und dann noch einmal im Jahre 1899 und legte die Ergebnisse seiner Forschungen in zahlreichen (ZELENETZKI zählt deren 28 auf) Arbeiten nieder. Als wichtigste dieser Arbeiten ist die leider unvollendete Flora der Krim anzusehen, deren erster Teil im Jahre 1890 erschienen ist und der eine pflanzengeographische Beschreibung der Krim enthält. Der zweite Teil erschien 1894 und enthält ein Verzeichnis der Pflanzen von den *Ranunculaceae* an bis zu den *Capparidaceae*.

Nach dem Tode AGGEENKOS hörten die Arbeiten des Komitees auf dem Gebiete der botanischen Erforschung der Krim auf. In diese Periode fällt auch die Flora des südlichen Rußland von SCHMALHAUSEN (1895 bis 1897), die auch die neuesten Funde in der Krim berücksichtigt, sowie eine Reihe Forschungsreisen, so von BEKETOW, AKINFIEW, KUSNETZOW, LIPSKI, PACZOSKI, FEDTSCHENKO, GOLDE und vieler anderer, deren Ergebnisse, soweit veröffentlicht, bei ZELENETZKI aufgezählt sind. OLGA und BORIS FEDTSCHENKO geben in ihrer Arbeit (1899 bis 1905) ein Verzeichnis der von ihnen gesammelten 1122 Arten sowie eine pflanzengeographische Übersicht der Krim.

Kiew, an dessen Universität SCHMALHAUSEN wirkte, wurde für

einige Jahre zu einem Zentrum der Erforschung der Flora der Krim. Zu erwähnen sind die Sammelreisen CALLIERS in den Jahren 1895, 1896 und 1900, dessen Sammlungen in den meisten westeuropäischen botanischen Museen zu finden sind.

Im Jahre 1900 bildet sich die Universität Jurjew (Dorpat) zu einem Zentrum der Erforschung der Flora der Krim aus und damit beginnt die vierte Periode. Von Dorpat aus leitete damals Prof. KUSNETZOW die Erforschung der Flora des Kaukasus und gleichzeitig auch der benachbarten Krim. Die Forschungsergebnisse wurden in der unvollendeten Flora caucasica critica dargelegt. In diese Periode fällt auch der Prodromus florae Tauricae von ZELENETZKI in Odessa, der eine kritische Übersicht der ganzen Literatur und der ein Verzeichnis der von ihm gesammelten Pflanzen enthält, wobei 1320 Blütenpflanzen und Gefäßkryptogamen aufgezählt werden. In diese Periode fallen auch die Arbeiten von TALIEW, der schon in den Jahren 1898 und 1899 die Vegetation der Krim zu erforschen begann. In einer seiner Arbeiten (1900) stellt er die Hypothese auf, daß die mediterrane Flora der Krim ihr Dasein ausschließlich dem Menschen verdankt.

1914 beginnt die fünfte und damit auch letzte Periode in der Erforschung der Flora der Krim. In diesem Jahre nämlich wurde der botanische Garten in Nikita reorganisiert und in ein wissenschaftliches Institut umgewandelt, zu dessen Aufgaben u. a. die Erforschung der Flora der Krim gehörte. Diese wissenschaftliche Tätigkeit des Gartens wurde seit der Ernennung von KUSNETZOW zum Direktor des Gartens noch verstärkt. Es entstand am Garten ein botanisches Institut, ein Herbarium, ein botanisches Museum usw. Nach der Begründung der Universität in Simferopol entstand auch hier ein Zentrum für die Erforschung der Krim-Halbinsel. Zahlreiche pflanzengeographische, pflanzensoziologische und floristische Arbeiten veröffentlichten WULFF, POPLAWSKA, STANKOW, JANATA u. a. WULFF begann eine Flora der Krim herauszugeben. Die Veröffentlichungen des botanischen Gartens in Nikita enthalten nicht nur rein wissenschaftliche Abhandlungen, sondern auch zahlreiche Arbeiten aus dem Gebiet der angewandten Botanik, denn diese gehört ebenfalls, neben dem Gartenbau, zu den Aufgaben dieses Gartens, der im Jahre 1935 den Namen „Botanischer Garten von Nikita Namens W. MOLOTOW“ erhielt. 1936 wurde der Garten in eine Abteilung des allrussischen Institutes für Pflanzenzucht umgewandelt.

Wollen wir hoffen, daß nach Abschluß des jetzigen Krieges eine neue noch glänzendere Periode in der botanischen Erforschung der Krim beginnen wird.

Was uns bei dieser geschichtlichen Übersicht auffällt, ist der große Anteil der nicht russischen Gelehrten in der Erforschung der Krim. Wir können sagen, daß die bedeutendsten Forscher der ersten zwei Perioden

fast ausschließlich Ausländer waren und daß erst in der dritten und vierten Periode die Rolle des Russentums hervortritt. Deutsche sind: STEPHAN, HABLITZL* (vielleicht auch Schweizer), PALLAS, MARSCHALL VON BIEBERSTEIN, PARROT, LEDEBOUR, RADDE und zahlreiche andere; STEVEN ist Finnländer; BRUNNER und DUBOIS DE MONPÉREUX sind Schweizer; neben ihnen treten die Franzosen wie LÉVEILLÉ, HUOT, COMPÈRE, COSSON und LESPINASSE zurück; die Russen spielen in diesen Jahren eine nur ganz untergeordnete Rolle und erst mit AGGEENKO beginnt die Periode der eingehenden Forschungen durch russische Gelehrte.

Zum Schluß muß ich meinen Dank dem Geobotanischen Institut Rübel in Zürich und der Slawischen Abteilung der Universitätsbibliothek in Helsinki für die freundliche Zusendung der von mir benötigten Literatur meinen Dank aussprechen.

Schrifttum.

Das die Pflanzenwelt der Krim behandelnde Schrifttum ist sehr umfangreich. Vorliegendes Verzeichnis enthält nur die in meinem Aufsatz erwähnten Arbeiten. Ein ausführliches Verzeichnis des vorhandenen Schrifttums bis 1906 hat ZELENETZKI (1906) verfaßt. Weitere Verzeichnisse geben STANKOW (1934), WULFF (1925 und 1939), MALÉEV (1940). Auch enthalten die übrigen in vorliegendem Verzeichnis erwähnten Werke Angaben über das einschlägige, die Pflanzenwelt der Krim behandelnde Schrifttum. Außerdem findet man Aufsätze und Arbeiten, die die Vegetation der Krim behandeln, insbesondere auch angewandt botanischen Inhalts in den Veröffentlichungen des Botanischen Gartens in Nikita bei Jalta in der Krim.

Aggeenko, W.: Flora Kryma. I. Trav. Soc. Impér. Natur. St-Pétersbourg, XXI. St. Petersburg 1891. (Russisch.)

— Obzor rastitelnosti Kryma s topografitscheskoj i floristitscheskoj totschki zrenija. Trav. Soc. Impér. Natur. St-Pétersbourg. St. Petersburg 1897. (Russisch.)

Basiner, Th.: Bericht über das am 12. Oktober 1849 in Sympheropol gefeierte Jubilaeum des fünfzigjaehrigen Staatsdienstes Sr. Excellenz des wirklichen Staatsraths und Ritters Dr. CHRISTIAN VON STEVEN. Bullet. Soc. Natural. Moscou, XXIII. Moscou 1850.

Beketow, A. N.: Geografija rastenij. St. Petersburg 1896.

Berg, L.: Les régions naturelles de l'URSS. Paris 1941.

Boeber, J.: Verzeichnis der Pflanzen, die von Ritter J. VON BOEBER in Taurien und Katharinoslavischen Gouvernement gesammelt worden sind. Gottfried Christian Reichs Magazin des Pflanzenreichs. I. Erlangen 1793 (zitiert nach Zelenetzki).

Boissier, E.: Flora orientalis I. Basileae 1867.

Brunner, S.: Ausflug über Konstantinopel nach Taurien im Sommer 1831. St. Gallen und Bern 1833.

Cosson, E.: Catalogue des plantes récueillies sur le plateau de Chersonèse pendant le siège de Sébastopole par M. le Dr. SAINT SUPÉRY et déterminées par E. COSSON. Bull. Soc. Botan. France, III. Paris 1856.

* Anderen Berichten zufolge soll CARL LUDWIG HABLITZL ein ungarischer Botaniker gewesen sein. Der Name klingt jedoch sicher nicht ungarisch und ist in der Schweiz sehr häufig.

Czeczott, H.: Distribution of *Fagus orientalis* LIPSKY. Die Buchenwälder Europas. Veröff. Geobot. Instit. Rübel in Zürich, 8. Bern 1932.

— Studjum nad Zmiennością liści buków *Fagus orientalis, Fagus silvatica* i form przejściowych. Rocznik Polskiego Towarz. Dendrol., V. 1933.

Dessjatova-Shostenko, M.: Description botanique des terrains réservés vierges, situés au bord de la mer. Travaux Institut Botanique Univ. Charkov, I. Charkov 1936. (Ukrainisch mit franz. Zusammenfassung.)

Dessjatova-Shostenko, M. et **Schalyt, M.:** Les matériaux à l'étude de la Végétation des Provinces d'Odessa et de Dniépropetrowsk. Travaux Institut Botanique Univ. Charkov, II. Charkov 1937. (Ukrainisch mit franz. Zusammenfassung.)

Drude, O.: Die Florenreiche der Erde. Petermanns Geograph. Mitteil., Ergänzungsheft 74. Gotha 1884.

Dubois de Montpéreux, Fr.: Voyage autour du Caucase chez les Tcherkesses et les Abkhases, en Colchide, en Géorgie, en Arménie et en Crimée. Paris 1839—1843. Neuchâtel 1840—1843.

Engelhardt, M. und **Parrot, J.:** Reise in die Krym und den Kaukasus. Berlin 1815.

Engler, A.: Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt. I. Leipzig 1879.

Engler, A. und **Gilg, E.:** Syllabus der Pflanzenfamilien. Berlin 1912.

Fedtschenko, O. et **B. A.:** Matériaux pour la flore de la Crimée. Bulletin Herbier Boissier, VII; seconde série I, II, IV, V. Genève 1899, 1901, 1902, 1904, 1905.

Flora URSS., Band V. Mosqua-Leningrad 1936. (Russisch.)

Gams, H.: Zur Geschichte, klimatischen Begrenzung und Gliederung der immergrünen Mittelmeerstufe. Ergebn. Intern. Pflanzengeogr. Exkursion Mittelitalien 1934. Veröff. Geobot. Instit. Rübel in Zürich, 12. Bern 1935.

Georgi, J. T.: Geographisch-physikalische und naturhistorische Beschreibung des Russischen Reichs zur Übersicht bisheriger Kenntnisse von demselben. Königsberg 1797—1801 und Nachträge für desselben geographisch-physikalische und naturhistorische Beschreibung des Russischen Reichs. Königsberg 1802.

Golde, K. L.: Neskolko slow o wodjanych rastenijach Krymskago poluostrowa. Zapiski Krymskago Gornago Kluba za 1898, god. Nr. 4. Odessa 1898. (Russisch.)

Grisebach, A.: Die Vegetation der Erde. Leipzig 1872.

Hablitzl, C. L.: Fizitscheskoje opisanie Tawritscheskoj oblasti-po jeja mestopolosheniju i po wsem zarstwam prirody. St. Petersburg 1785. (Russisch.) Die deutsche Übersetzung ist unter dem Titel „Physikalische Beschreibung der Taurischen Statthalterschaft nach ihrer Lage und allen drey Naturreichen" in Hannover und Osnabrück im Jahre 1789 erschienen.

Hahn, K. F.: Siehe Kollektionen, Bd. II (Seite 46, oben).

Hayek, A.: Allgemeine Pflanzengeographie. Berlin 1926.

Huot, J. J.: Introduction ou considérations générales sur la succession des êtres en Crimée. Végétaux. Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée, par la Hongrie, la Valachie et la Moldavie, exécutée en 1837 sous la direction de M. ANATOLE DE DÉMIDOFF. Tome II. Paris 1842.

Janata, A.: Otscherk rastitelnosti Kryma. Krym, Putewoditel. Simferopol 1914. (Russisch.)

Koch, K.: Beiträge zu einer Flora des Orients. Linnaea XXI, XXII, XXIII, XXIV. Halle 1848—1851.

Kollektionen. Kollekzii Kawkazskago Muzeja, VI. Bd. I. Awtobiografija G. I. RADDE. Bd. II. Biografija RADDE, sostawlennaja K. F. GANOM. Tiflis 1912. (Russisch.)

Köppen, F.: Geografitscheskoje raspredelenije chwoinych derewjew w Iewropeiskoj Rossii i na Kawkaze. Priloshenije k L tomu Zapisok Imper. Akademii Nauk. St. Petersburg 1880—1889.

Korshinski, S.: Rastitelnost. Artikel „Rossija" in BROCKHAUS und EFRON, Enzyklopädisches Wörterbuch, Band XXVII-A (57). St. Petersburg 1899. (Russisch.)

Kusnetzow, N.: Die Elemente des Mediterrangebietes im westlichen Transkaukasien. Zapiski Imper. Geograf. Obschtschestwa, XXIII. St. Petersburg 1891. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.)

Kusnetzow, N. I., Busch, N. A., Fomin, A.: Flora caucasica critica. Jurjew, seit 1901 (unvollendet).

Lespinasse, G.: Florula Sebastopolitana seu enumeratio plantarum anno 1855 circa Sebastopolim et Balaclavam a claris. doct. J. JEANNEL simul cum animadversionibus adnotationibusque criticis. Burdigalae 1881.

Léveillé, J. H.: Observations médicales et énumération des plantes récueillies en Tauride par le docteur LÉVEILLÉ. Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée par la Hongrie, la Valachie et la Moldavie, éxécuté en 1837 sous la direction de Anatole de Démidoff. II. Paris 1842.

Ljutkewitsch, E.: Pamjati PETRA SIMONA PALLASa. 1811 — 8. IX. 1911. Mém. Soc. Natur. Nouvelle Russie, XLI. Odessa 1916. (Russisch.)

Lüdi, W.: Beitrag zur regionalen Vegetationsgliederung der Appeninenhalbinsel. Ergebn. Intern. Pflanzengeogr. Exkursion Mittelitalien 1934. Veröff. Geobot. Instit. Rübel in Zürich, 12. Bern 1935.

Maléev, O. F.: The Nikita Botanical Garden under STEVEN (1812—24). Journ. Govern. Botan. Garden Nikita, Yalta, Crimea, XVII, Nr. 1. Yalta 1931. (Russisch.)

Maléev, V. P.: La végétation des côtes de la Mer Noire (province Euxine de la région Méditerranéenne), son origine et ses relations. Geobotanica, IV. Mosqua-Leningrad 1940. (Russisch.)

Markewitsch: Akademik P. S. PALLAS. Izwestija Tawritsch. Utschen. Archiwnoj Komissii, Nr. 47. Simferopol? 1912. (Russisch.)

Markgraf, F.: Pflanzengeographie von Albanien. Bibliotheca Botanica, 105. Stuttgart 1932.

Marschall von Bieberstein, F. A.: Flora taurico-caucasica. I et II, Charkouiae 1808. III, Charkouiae 1819.

Nikitskij Botanitscheskij Sad im. W. M. MOLOTOWa za 125 let dejatelnosti 1812—1937 gg). Moskwa 1939. (Russisch.)

Nordmann, A. v.: CHRISTIAN STEVEN, der Nestor der Botaniker. Bull. Soc. Natur. Moscou, XXXVIII. Moscou 1865.

Pallas, P. S.: Tableau physique et topographique de la Tauride, tiré du journal d'un voyage fait en 1794. St. Pétersbourg 1795. Die deutsche Übersetzung erschien im Jahre 1796.

— Catalogue des espèces de végétaux spontanés, observés en Tauride. Nova Acta Academiae Imperialis Petropolitanae, tome X. Petropoli 1797. Die deutsche Ausgabe erschien im Jahre 1796.

— Bemerkungen auf einer Reise in die südlichen Statthalterschaften des Russischen Reich's in den Jahren 1793—1794. Leipzig 1799—1801.

Petermann, A.: Physikalisch-geographische Skizze der Krim und ihrer Produktionsfähigkeit. Peterm. Mitteilungen, II. Gotha 1856.

Poplawskaja, G.: Materialy po izutscheniju rastitelnosti krymskogo gossudarstwennogo zapowednika. Otdel ochrany prirody Glawnauki NKP, wyp. 2. Moskwa 1925. (Russisch.)
— Étude sur la variabilité du hêtre de Crimée. Journ. Soc. Bot. Russie, 12. Mosqua-Leningrad 1927. (Russisch mit franz. Zusammenfassung.)
— Über die Birke in der Krim. Journ. Soc. Bot. Russie, 3. Mosqua-Leningrad 1928. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.)
Poplawska, H.: Die Buche in der Krim und ihre Variabilität. Österr. Botan. Zeitschr., LXXVII. Wien 1928.
— Contribution à la flore de la Crimée. Comptes-Rendus Académie Sciences de l'URSS. Leningrad 1928. (Russisch.)
— Zur Vegetation des Berges Tschatyrdag. Journ. Soc. Bot. Russie, 15. Mosqua-Leningrad 1930.
Radde, G.: Versuch einer Pflanzenphysiognomik Tauriens. Bull. Soc. Impér. Natural. Moscou, XXVII. Moscou 1854.
— Autobiographie. Siehe Kollektionen, Bd. I (Seite 46, oben).
Ratzel, F.: Pallas. Allgemeine Deutsche Biographie, 25. Band. Leipzig 1887.
Razsudow, G.: Otscherk rastitelnosti Tawritscheskago poluostrowa. Pamjatn. Knishka Tawritsch. Gubernii. Simferopol 1889. (Russisch.)
Regel, C.: Die Vegetationsverhältnisse einiger Gebirge im östlichen Teile des Mittelmeergebietes. Repert. spec. nov., Beiheft LXXI. Berlin-Dahlem 1933.
— Über die Gliederung der Strandvegetation an den Nordeuropäischen Küsten. Memor. Soc. Fauna et Flora Fennica, 12. 1935—1936. Helsingfors 1936—1937.
— Über die Grenze zwischen Mittelmeergebiet und Mitteleuropa in Griechenland. Berichte Deutsch. Botan. Gesellsch., 55. Berlin 1937.
— Über die Begrenzung der pflanzengeographischen Gebiete. Memor. Soc. Fauna et Flora Fennica, 15. 1938—1939. Helsingfors 1940.
— Über die Grenze zwischen Mittelmeergebiet und Mitteleuropa in Griechenland. Berichte Deutsch. Botan. Gesellsch., 58. Berlin 1940 a.
— Die Vegetationsverhältnisse der Halbinsel Kola. Repert. spec. nov. regni vegetab., Beiheft LXXXXII. Berlin-Dahlem 1935—1942.
— Pflanzengeographische Studien aus Griechenland und Westanatolien. Botanische Jahrbücher, 73. Stuttgart 1943.
Rehmann, A.: Über die Vegetationsformationen der taurischen Halbinsel und ihre klimatischen Bedingungen. Verh. zool.-botan. Gesellsch. Wien, XXV. Wien 1875.
Rikli, M.: Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer, 1. u. 2. Lief. Bern 1942.
Samuelsson, G.: Untersuchungen über die höhere Wasserflora in Dalarne. Svenska Växtsociologiska Sällskapets Handlingar, IX. Uppsala 1925.
Schmalhausen, I. F.: Flora srednej i jushnoi Rossii, Kryma i Sewernago Kawkaza. Kiew 1895—1897. (Russisch.)
Stankow, S.: On some characteristic cultivated and naturalized plants of the Southern coast of the Crimea. Bull. Appl. Botany and Plant-Breeding, 14. (1924—1925), Nr. 4. Leningrad 1925. (Russisch mit engl. Zusammenfassung.)
— *Pistacia mutica* F. et M. en Crimée et la possibilité de son utilisation. Annal. Jardin Botan. Nikita, 8. Yalta 1925. (Russisch.)
— Existe-t-il sur le littoral méridional de la Crimée du groupement végétal méditerranéen „Maquis"? Izvestija Nishegorodsk. Gossudarstw Universiteta Nishni-Nowgorod 1926. (Russisch mit franz. Zusammenfassung.)

Stankow, S.: Die Südküste der Krim. Botanische Exkursionen. Nischni-Nowgorod 1926 a. (Russisch.)
— Grundzüge der Anordnung in der Pflanzenwelt der Südkrim (von Sewastopol bis Feodosia). Botanische Jahrbücher f. System., Pflanzengesch. u. Pflanzengeogr., 66. Leipzig 1934.
Steven, Chr. v.: Verzeichnis der auf der taurischen Halbinsel wildwachsenden Pflanzen. Bull. Soc. Impér. Natural. Moscou, 1857.
Taliew, W.: Flora Kryma i rol tschelowека w jeja razwitii. Trudy ispytat. prirody Charkowskom Universitete, XXXV. Charkow 1900. (Russisch.)
Tanfiljew, W.: Fiziko-geografitscheskije oblasti Jewropeiskoj Rossii. Trudy Imperat. Wolnago Ekonomitscheskago Obtschestwa 1897. (Russisch.)
— 1903. Siehe WARMING 1903.
Trautvetter, E. R. von: Einige Nachrichten über CHR. VON STEVEN. Bull. Soc. Natural. Moscou, XXXVI. Moscou 1863.
— Aufzeichnungen über CH. FR. STEPHAN. Bull. Soc. Natural. Moscou, XXXVIII. Moscou 1865.
Vavilov, N. I. i Nikitin, I. L.: Nikitskij Botanitscheskij Sad imeni W. M. MOLOTOWA za 125 let dejatelnosti (1812—1937). Vsesojusnaja Akademija selskocho zjaistw. nauk im. W. I. LENINA. Mosqua-Leningrad 1939. (Russisch.)
Voinov, G. V.: Trees and Shrubs cultivated in Crimean Gardens. Journ. of the Governem. Botan. Garden Nikita, Yalta Crimea, XIII, Nr. 1. Yalta 1930. (Russisch.)
Walter, H.: Die Vegetation des Europäischen Rußlands unter Berücksichtigung von Klima, Boden und wirtschaftlicher Nutzung. (Deutsche Forscherarbeit in Kolonie und Ausland, Heft 9.) Berlin 1942.
— Die Krim. Berlin 1943. (Konnte für die vorliegende Arbeit nicht mehr berücksichtigt werden.)
Warming, E.: Raspredelenije rastenij. Übersetzung mit Anmerkungen von TANFILJEW. St. Petersburg 1903. (Russisch.)
Wasiliew, I. S.: O lesach jushnago berega Kryma. Priloshenije k lesnomu shurnalu za 1893 god Nr. 5. St. Petersburg 1893. (Russisch.)
Wulff, E. W.: CHRISTIAN STEVEN kak botanik. Zapiski Krymskago Obschtschestwa Jestestwoispytatelej, III. Simpferopol 1913. (Russich.)
— Demerdshi i Karabi-Jaila w Krymu i zadatschi melioratzii Jaily. Krymskoje Obschtschestwo Jestestwoispytatelej i Ljubitelej Prirody. Sbornik „Po Krymu", wyp. 11. Simpferopol 1914. (Russisch.)
— Materialy dla biografii CHR. STEVENA I. Pisma CHR. STEVENA k marschalu BIBERSTEINU 1800—1826 g. Acta Florae Rossicae III, wyp. 1. Jurjew 1917. (Russisch.)
— K flore werschin Krymskich gor. I. Trudy nazionalnago zapowednikaw Krymu. Simpferopol 1919. (Russisch.)
— Flora Kryma. Putewoditel „Krym". Simpferopol 1923. (Russisch.)
— Die Vegetation der Jaila-Gebirge der Krim. Botan. Jahrb., LIX., Beiblatt 134. Leipzig 1925.
— Entwicklungsgeschichte der Flora der Krim. Botan. Jahrb., 60. Leipzig 1925.
— Rastitelnost wostotschnych Jail Kryma jich melioratzija i chozjaistwennoje ispolsowanije. Moskwa 1925. (Russisch.)
— Kertschenskij poluostrow i jego rastitelnost w swjazi s woprosom o proischoshdenii flory Kryma. Zapiski Krymskogo Obschtsch. Jestestwoispyt. i ljubitelej prirody, XI. Simpferopol 1929.

Wulff, E. W.: The beech in the Crimea, its systematic position and origin. Die Buchenwälder Europas. Veröff. Geobot. Instit. Rübel in Zürich, 8. Bern 1932.

— Matarialy dla istorii flory Kryma. Festschrift KOMAROW. Leningrad 1939. (Russisch.)

Wulff, E. und **Zyrina T.:** Die Buche in der Krim. Österr. Botan. Zeitschr., LXXIII. Wien 1924.

Zelenetzki, N.: Prodromus florae Tauriae. Odessa 1906. (Russisch.)

Zelenetzkij: P. S. PALLAS, jego shisn, nautschneja dejatelnost i rol w izutschenii rostitelnosti Rossii. Zapski. Nowoross. Obschtschestwa Jestestw, XV. Odessa 1915.